

DERWENT-ACC-NO: 1989-203469

DERWENT-WEEK: 199717

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Dielectric ceramic material for capacitors -
obtd. by sintering magnesium titanate, copper oxide and
manganese oxide and adding gas

PATENT-ASSIGNEE: TDK CORP [DENK]

PRIORITY-DATA: 1987JP-0301348 (November 28, 1987)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 01143104 A	June 5, 1989	N/A
004 N/A		
JP 2594989 B2	March 26, 1997	N/A
003 H01B 003/02		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 01143104A	N/A	1987JP-0301348
November 28, 1987		
JP 2594989B2	N/A	1987JP-0301348
November 28, 1987		
JP 2594989B2	Previous Publ.	JP 1143104
N/A		

INT-CL (IPC): C04B035/46, H01B003/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 01143104A

BASIC-ABSTRACT:

Material is obtd. by sintering the mixt. comprising 100 pts.wt. MgTiO₃ (MgO/TiO₂ = 0.91-1.10 in mol ratio), 1-30 pts.wt. CuO, 0-5 pts.wt. Mn-oxide, as converted to MnO, as main components, to which 5-200 pts.wt. gas was added.

USE - For chip type ceramic capacitors, capable of sintering at low

temps.,
having low permittivity, high insulating resistance and high Q value.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/1

TITLE-TERMS: DIELECTRIC CERAMIC MATERIAL CAPACITOR OBTAIN SINTER
MAGNESIUM

TITANATE COPPER OXIDE MANGANESE OXIDE ADD GAS

DERWENT-CLASS: L03 V01 X12

CPI-CODES: L03-B05E;

EPI-CODES: V01-B03A; X12-E01A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1989-090562

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1989-155211

⑫ 公開特許公報(A)

平1-143104

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)6月5日

H 01 B 3/02

A-8623-5E

C 04 B 35/46

F-7412-4G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 誘電体磁器材料

⑯ 特 願 昭62-301348

⑰ 出 願 昭62(1987)11月28日

⑱ 発 明 者 新 原 淳 二 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑲ 発 明 者 高 谷 稔 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑳ 出 願 人 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 若田 勝一

明 細 書

発明の名称

誘電体磁器材料

特許請求の範囲

$\text{MgTiO}_3(\text{MgO}/\text{TiO}_2 \text{モル比} = 0.91 \sim 1.10)$ 100重量部に対して CuO を 1~30重量部、 Mn 酸化物を MnO に換算して 0~5重量部添加したものを主成分とし、その主成分100重量部に対してガラスを 5~200重量部混合し焼結してなることを特徴とする誘電体磁器材料。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、低温で焼結でき、特性的には誘電率が低く、また絶縁抵抗が高く、高いQを有する誘電体磁器材料に関する。

(従来の技術)

電子機器の小形化に伴い、電子部品のチップ化が進んでおり、チップ型の磁器コンデンサが数多く使用されて来ている。従来の磁器コンデンサ用低誘電率材料として、従来より、酸化チタン系の

磁器材料が汎用されている。これらの材料を用いて第1図に示すようなセラミックコンデンサ1(図中、2は誘電体、3は内部電極、4は外部電極である。)を製造する場合は、誘電体材料を一旦仮焼して粉碎した後、ペースト状にしてからシート状の誘電体2aを形成し、該誘電体2a上に電極3を塗布し、これを図示のように積層して焼成したり、あるいは仮焼して粉碎した後、ペースト状にしてコンデンサの形に誘電体2aを印刷し、その上に電極3を印刷するという工程を繰返して積層化した後、焼成することにより製造していた。

(発明が解決しようとする問題点)

このように、従来は、誘電体2が酸化チタン系の磁器材料により構成されているが、これらの材料は焼成温度が1200℃~1400℃といった高温であるため、内部電極3として、このような高温でも安定なPtやPdといった非常に高価な材料を使用しなければならなかった。このため、焼成のための電力費がかかり、また、コンデンサ等の素子1個

当たりの電極費があまりにも大きすぎるという問題点があった。

(問題点を解決するための手段)

本発明者は、上記の問題点を解決し、安価な Ag、Ag-Pd 等の導体が焼付け可能な 800℃～1000℃で焼成できる誘電体磁器材料を検討し、下記の組成のものがこの要求を満足するものであることを見出した。

すなわち本発明の誘電体磁器材料は、 $MgTiO_3$ (MgO/TiO_2 モル比 = 0.91～1.10) 100重量部に対して CuO を 1～30重量部、Mn酸化物を MnO に換算して 0～5重量部添加したものを主成分とし、その主成分 100 重量部に対してガラスを 5～200 重量部混合し焼結してなるものである。

なお、本発明に用いるガラスとしては、PbO 系ガラス、中でも PbO 40%～60%、 SiO_2 30%～45%、 Al_2O_3 5%～10%、 B_2O_3 0%～15% (重量%) 残部が微量成分からなるガラスが用られる。また、ZnO 50%～60%、 SiO_2 5%～10%、 B_2O_3 20%～30% (重量%) 残部が微量成分からなるガラ

スな焼成温度において、 MnO_x の形態をなし、 $x = 0$ 、5～2 の範囲内あると考えられるが、MnO に換算して 0.5 重量部以下では効果が薄く、前記 5重量部以上の添加量になると、反対に焼成温度が高くなる傾向がある。

また、焼結助材としてのガラスの量については、前記主成分 100 重量部に対して 5重量部より少ないと焼結助材としての働きが不十分である上、焼成温度が高くなる傾向があり、また、200重量部を超えると、収縮率が小さくなる傾向がある。

(実施例)

次に本発明の実施例を説明する。

[実施例 1]

まず市販の酸化マグネシウム、酸化チタン、酸化銅、炭酸マンガン、 MgO 83.8g、 TiO_2 166.2g、CuO 12.5g、 $MnCO_3$ 2.5g となるように秤量した。この場合、モル比 (MgO/TiO_2) は 1.00 であり、CuO は $MgTiO_3$ 100 重量部に対して 5重量部に相当する。これらの粉体の混合物に対し、水 1000

g が用いられる。その他、 $PbO-B_2O_3$ 系、 $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系、あるいは PbO、ZnO、 Bi_2O_3 、BaO、 B_2O_3 、 SiO_2 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、CaO、SrO の群から選択された 2 種以上の金属酸化物からなるガラスが用いられる。

(作用)

本発明において、誘電体磁器材料の組成を上記のように設定した理由は次の通りである。

MgO/TiO_2 モル比が 0.91 より小さいかあるいは 1.10 より大きくなると、焼成温度が高くなる傾向がある。

また、CuO は低温焼成を促進するもので、1重量部未満の場合、焼成温度が高くなる傾向にある。また、CuO が 30重量部を超えると Q が低くなる傾向がある。

Mn酸化物は出発材料として $MnCO_3$ が加えられ、焼成により酸化物となるもので、CuO と同じく低温焼成を助成する作用と還元防止材としての作用をなすものであるが、これは CuO があれば必ずしも必要ではなく、またこの Mn酸化物は上述のよう

g を加え、ボールミルに入れ、16時間混合し、脱水乾燥した。

次にこの乾燥粉体を空気中で 750℃、2時間加熱することにより、仮焼成した。

このように仮焼成した粉末 100重量部に対し、ガラス (PbO 40%～60%、 SiO_2 30%～45%、 Al_2O_3 5%～10%、 B_2O_3 0%～15% (重量%)、残部が微量成分からなるガラス) を 100重量部に加え、その混合物 50g に水 200g を加え、ボールミルに入れて 24時間混合粉碎し、粉碎後脱水乾燥した。

そして、この乾燥粉末 15g に、接着剤としてエチルセルロース (N-100) の 12% 溶液 (溶媒はブチルカルビトール) 7.5g、溶剤としてタービネオール 20g を秤量し、ライカイ機で 2時間攪拌し、ペーストを作った。

このペーストおよび Ag 粉のペーストをスクリーン印刷法により交互に積層してチップコンデンサを作り、乾燥後、焼成寸法 4.5 × 3.2mm のチップに切断し、890℃で 2時間空気中で焼成してチッ

ブコンデンサを作成した。これにより得られた諸特性は表1に示す通りであった。表1において、 T_s は焼成温度(℃)、 ϵ_s は比誘電率、IRは絶縁抵抗(Ω)、 V_b は破壊電圧(V)で50μs間隔の場合を示し、また、Shは収縮率(%)である。

表1

T_s (℃)	ϵ_s	Q	IR (Ω)	V_b (V)	Sh (%)
890	14.5	1540	5×10^{11}	2000 以上	18.6

表1から明らかなように、要求通りのコンデンサの特性が得られたことがわかる。

〔実施例2〕

上記実施例1におけるCuOの添加量を変えて、実施例1と同じ方法でチップコンデンサを製造した。その組成を表2-1に示し、各試料の諸特性を表2-2に示す。

表2-1

試料 番号	主成分(重量部)			副成分(重量部)
	MgTiO ₃	CuO	MnO	ガラス
1	100	1	0.6	100
2	"	5	"	"
3	"	10	"	"
4	"	20	"	"
5	"	30	"	"

表2-2

試料 番号	諸特性					
	T_s (℃)	Sh(%)	ϵ_s	Q	IR(Ω)	V_b (V)
1	890	15.5	11.5	850	8×10^{10}	2000 以上
2	"	18.6	14.5	1540	5×10^{11}	"
3	"	20.3	15.5	1310	3×10^{11}	"
4	"	21.6	16.6	1120	2×10^{11}	"
5	"	23.4	16.8	940	7×10^{10}	"

表2-2の特性は、コンデンサの特性として全て満足できるものである。

〔実施例3〕

上記実施例1におけるガラスの添加量を変えて、実施例1と同じ方法でチップコンデンサを製造した。その組成を表3-1に示し、各諸特性を表3-2に示す。

表3-2の特性は、コンデンサの特性として全て満足できるものである。

(以下余白)

表3-1

試料 番号	主成分(重量部)			副成分(重量部)
	MgTiO ₃	CuO	MnO	ガラス
6	100	5	0.6	5
7	"	"	"	30
8	"	"	"	50
2	"	"	"	100
9	"	"	"	200

表3-2

試料 番号	諸特性					
	T_s (℃)	Sh(%)	ϵ_s	Q	IR(Ω)	V_b (V)
6	890	11.4	11.8	750	1×10^9	2000 以上
7	"	15.5	13.2	810	9×10^9	"
8	"	17.3	14.1	1070	5×10^{10}	"
2	"	18.6	14.5	1540	5×10^{11}	"
9	"	11.6	11.6	1020	1×10^{10}	"

(発明の効果)

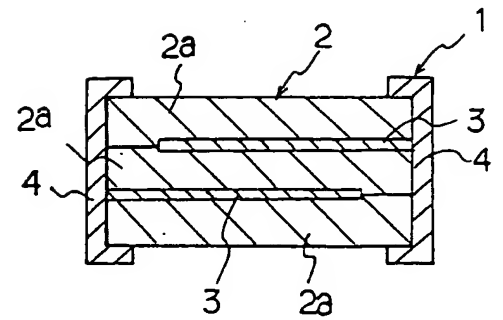
本発明によれば、焼結温度を1000℃以下に低温化することができるため、焼成に要する電力費が低減されると共に、電極としてAg、Ag-Pd等の導体が焼付け可能となり、これによって電極の価格低減が可能となる。

図面の簡単な説明

図面は本発明の適用対象の一例であるチップコンデンサを示す側面図である。

特許出願人 ティーディーケイ株式会社

代理人 弁理士 若田勝一



- 1: 誘電体磁器材料
- 2: 誘電体
- 3: 内部電極
- 4: 外部電極